Rivista di Patologia Vegetale

ANNO III. 31 febbraio 1907. NUM. 1-3.

Per tutto quanto concerne la **Rivista**
dirigersi al DOTT. LUIGI MONTEMARTINI - *Laboratorio Crittogamico - Pavia.*

LIBRARY
NEW YO
BOT NIC A
G

GENERALITÀ

DOTT. R. SOLLA. — **Sviluppo della Patologia vegetale negli ultimi decenni e sua importanza per le scienze affini.** *(Originale).*

Il bisogno di alleviare e portare rimedio ai danni che affliggono le nostre campagne, i nostri boschi, le nostre coltivazioni in generale ha promosso. negli ultimi anni, la pubblicazione di botaniche agrarie, di opere di crittogamia e di numerosi opuscoli sulle malattie delle piante e sui mezzi di combatterle. Molte di queste opere sono descrittive o relativamente empiriche, ma alcune di esse, ispirate a concetti scientifici, hanno elevato lo studio delle malattie dei vegetali ad un ramo di scienza, la fitopatologia. Questa, innalzandosi sui criteri e le ricerche recenti delle scienze affini, irradia a sua volta nuovi concetti e diffondendo i risultati delle sue esperienze inizia nuove e speciali ricerche nel campo dell' anatomia, della fisiologia, della chimica, della crittogamia ecc., per cui ne derivò un notevole incentivo al progresso di queste singole scienze.

Le ricerche di Rob. Hartig sulla decomposizione del legno (1878) hanno rilevato il modo come le ife miceliche penetrano e si fanno strada nei tessuti, hanno dimostrato inoltre che, in conseguenza del parassitismo dei funghi, viene ridotta la lignina, od in altri casi viene asportata la cellulosa, per cui il legname

si riduce ad una massa flaccida, molle nel primo caso, oppure diventa secco, friabile nel secondo. Anche l'amido subisce il più delle volte un' alterazione, oppure va disciolto; le resine vengono trasformate in trementina: i corpi tannici subiscono riduzioni chimiche e c. v. Molti altri Autori hanno potuto dimostrare in seguito, in altri casi, un analogo comportarsi a quello descritto dall'Hartig. Recentemente ci dà lo Czapek un' interpretazione sul modo di agire del fungo in questi casi. I funghi, secondo lui, (1) segregano per lo meno due diversi fermenti: l' uno di essi, l' adromosa, scinde la combinazione di adromale e di etere cellulosico presente nel legno; l' altro, la citasi, scioglie le cellulosa diventata libera, decompone quindi la parete cellulare. Lo Czapek estrasse da cumuli dalla *Pleurotus pulmonarius* e *Merulius lacrymans* il primo fermento quale sostanza bianca, solubile nell' acqua, della stessa proprietà decompositrice ch' è propria delle ife. La forza di distruggere l' amido è nei funghi lignicoli molto minore. Analoghi risultati, ottenuti più su base chimica, si ebbero dallo Schrenk (1900). Secondo il Behrens (2) la cellulosa viene disciolta anche dal *Botrytis vulgaris*, non però da altre muffe. F. Cavara (3) assodò, per le sue ricerche sulle ipertrofie ed anomalie nucleari, che l' eccitazione esercitata da un fungo sul protoplasto di una cellula che lo ospita si propaga anche alle cellule concomitanti nelle quali le ife del fungo non sono peranco penetrate.

I casi non rari di doppi anelli annuali nel legno erano stati interpretati da Rob. Hartig (1902) quali conseguenze di geli tardivi, di riduzioni nel sistema radicale e conseguente deterioramento del corpo legnoso, ecc.; ma L. Kny (4), costatando questo fatto per il larice, ne estende la causa, per altri alberi, anche alla perdita del fogliame, sia dopo un' invasione di bruchi o sia dessa avvenuta per altre ragioni. Il Wilhelm (5) dimostrò che la produzione di un secondo anello di legno nello stesso anno era la conseguenza di una lesione qualsiasi del corpo legnoso, e veniva favorita dallo spoglio della chioma dell' albero.

F. Unger indicava (1863) alcune produzioni patologiche delle piante per " esantemi "; in seguito andò allargandosi la conoscenza di deformazioni analoghe, che vennero chiamate più propriamente " tumescenze ". Haberlandt ritiene (1899) che tali produzioni contribuiscano all' aumento di una superficie traspirante e che per loro mezzo venga eliminato un eccesso di acqua dall' interno della pianta; ma Copeland (6) oppone, alla interpretazione delle idatodi di riserva, il fatto che pareti esilissime e scarso rivestimento protoplasmatico favoriscono la filtrazione passiva dell' acqua sotto pressione. Sulle foglie dei pomidoro si formano analogamente gallozze d' acqua (Atkinson, 1893), che il Copeland è riuscito a produrre anche con abbondanti inaffiamenti. Questo consonerebbe con gli esperimenti dell' Haberlandt, che provocò, in seguito a copioso accumulo di acqua nelle radici, una secrezione di questa da parte dei peli radicali, senza che quest' ultimi acquistassero per ciò il valore di idatodi. Il Dale (7), ripetendo le ricerche di Küster (8), osservò che foglie giovani, tenute sotto campane a 29° C., si cuoprono dopo 48 ore di tumescenze; non così le adulte. Anche rami recisi diedero lo stesso risultato; donde si vede che la pressione radicale resta del tutto estranea a quelle produzioni. L'assimilazione sembra invece prendervi parte attiva; in seguito a processi di ricambio sostanziale molto attivo, causato da condizioni esterne, vengono a formarsi delle tumescenze, dovute all' aumentato turgore cellulare per opera di un eccesso di acidi organici (molto probabilmente dell' acido ossalico) nella pianta.

Le lesioni determinano nelle piante delle reazioni molto diverse. Prescindendo dal deperimento di tessuti o di parte di essi, si osserva che l' azione traumatica lascia nell' organismo una lunga traccia, per la quale derivano alla pianta dei disturbi fisiologici; in altri casi vengono iniziate divisioni cellulari che sviluppano speciali tessuti di cicatrizzazione, ma alle volte anche delle ipertrofie cellulari del tutto anormali. Con cui non è

detto che non possano aver luogo nella pianta diverse di queste alterazioni traumatiche contemporaneamente. È interessante l'osservazione del Massalongo (9) che sulle foglie di diverse piante perennanti (*Saxifraga crassifolia*, *Arctostaphylos*, *Vaccinium*) venne a prodursi un tessuto rimarginante sugheroso in seguito ad eccessiva traspirazione, a punture di insetti, ecc. E così pure quella del Prillieux nel *Coleus* ed altre specie (10), che per lesioni venne a formarsi nel midollo dei fusti un legno cicatrizzante apposito, previa produzione di uno strato sugheroso. — La gomma delle ferite servirebbe, come i tilli, a riparare il legno vitale interno da un contatto diretto con l'aria esterna (11). Il Temme (12) interpreta la produzione gommosa quale fenomeno vitale e non già quale semplice processo chimico di decomposizione: nei rami recisi e sui tronchi tagliati non si forma la gomma, subitochè è spenta la vita in essi (13). La gommosi non si può considerare come un principio di marciume delle ferite. Nelle cipolle dei giacinti intaccate dal *Tylenchus devastator* si trasforma una buona parte dell'amido, per un fermento segregato dall'animale, in arabina solubile in acqua (Ritzema-Bos) (14). C. Stich (15) trova che la produzione di anidride carbonica negli organi lesi è maggiore che in quelli sani. Il quoziente della respirazione è minore negli organi feriti, cioè dato l'assoluto aumento di energia respiratoria si ha un consumo di ossigeno notevolmente elevato. Secondo Richards (16) l'aumento della respirazione dipende dalla natura dei tessuti e dalla vastità della ferita. Il massimo, che egli definisce addirittura per febbre, si raggiunge dopo il secondo giorno, donde l'intensità della respirazione va declinando fino allo stato normale. Tale intensità si spiegherebbe per l'accresciuto bisogno di ossigeno nella cicatrizzazione della ferita. L'aumento di temperatura che accompagna questo processo è negli organi massicci più localizzato che nelle foglie (17).

Iperplasie dei raggi midollari, per cause interne di accre-

scimento, vennero osservate dal Sorauer (18) nel *Ribes nigrum*, nella *Spiraea Opulifolia*. La causa risiede in un locale disquilibrio della nutrizione in conseguenza di guasti nel sistema radicale, di gelate, ecc. (19).

L'albinismo delle foglie (compresavi la malattia del mosaico nel tabacco) ebbe differente interpretazione presso diversi autori. Quale caso patologico venne interpretato dal Sorauer (20) per effetto di un disquilibrio fra gli agenti della vegetazione nella pianta, mentre il Rosen (21) lo dice causato da un ristagno della sostanza entro le cellule, ed il Dementjew (22) lo riporta all'annidamento di acari sulle radici delle piante, ecc. Ma per le ricerche di Woods (23) e di Pantanelli si arrivò ad un'altra soluzione dell'argomento. L'albinismo è, secondo Pantanelli (24), una malattia costituzionale, non infettiva. Il suo primo manifestarsi è dovuto all'arresto di enzimi ossidanti entro i fasci di leptoma che si trovano nelle costole principali delle foglie. Quivi influenzano essi energeticamente tutte le cellule parenchimatiche concomitanti, mal provvedendole o anche deviando le sostanze nutritizie. Nelle cellule verdi viene distrutta la clorofilla e la turgescenza aumentata straordinariamente. Il protoplasma ed i plastidi cadono preda a poco a poco degli enzimi decomponenti. Nelle cellule albicate non si accumulano sali minerali, nè organici e neppure zuccheri. L'accrescimento, di conseguenza, si arresta e finalmente cessa del tutto. Con questo fenomeno non va confusa la clorosi, per la quale è stato dimostrato già dal Sachs (25), mediante esperimenti, che è dovuta alla mancanza di ferro negli alimenti.

Sappiamo dalle ricerche fisiologiche che, a parte la sensibilità specificamente diversa delle piante, diversi sali del terreno agiscono addirittura come veleni sulla vegetazione; la bibliografia patologica conosce parecchi lavori su casi di danneggiamenti derivati dall'accumulo di quei sali nel terreno. Ma gli studi fatti nella campagna contro la fillossera hanno condotto ad

importanti conclusioni circa un rapporto fra le combinazioni del magnesio e della calce (26) nei terreni ed una vegetazione più vantaggiosa. Gli stessi studi hanno rivelàto il comportarsi del solfuro di carbonio riguardo alla vegetazione. Gli autori erano a questo proposito di pareri contrari, come Dufour (27) e Perraud (28); ma il Wollny (29) dimostrò che usando il reattivo qualche mese prima di coltivare i campi, si aumenta la fertilità di questi, però conviene usare poi le concimazioni affinchè la ottenuta maggior produzione non vada retrocedendo. Applicato invece nell' epoca della vegetazione, il reattivo diminuisce la produzione di sostanza vegetale e può distruggere anche, se adoperato troppo abbondantemente, la vegetazione. I microrganismi nei tubercoli radicali delle leguminose e quelli impegnati nella nitrificazione del terreno non deperiscono, nemmeno a forti dosi di solfuro di carbonio, ma sospendono temporariamente la loro attività. Le indicazioni di Hiltner e Strömer non concordano del tutto con questo comportarsi dei batteri. Secondo questi Autori (30) i batteri della nitrificazione e quelli della denitrificazione del terreno verrebbero danneggiati fortemente, quantunque in grado diverso; però a questo periodo tiene dietro uno di straordinario sviluppo di batteri nel terreno che si dà a conoscere in una lussureggiante vegetazione che fornisce un prodotto più abbondante. Anche nella lotta contro la peronospora della vite co' sali di rame si fece l'esperienza che la presenza di sali rameici già ad 0.01 p. cento nel terreno è nociva alle piante, e che i sali della nutrizione, ma specialmente di potassio e calce vengono dilavati. L' ossido di rame viene assorbito dal terreno; il carbonato di calce ritarda gli effetti dannosi del sale metallico ma finisce col venire decomposto totalmente (31). Le ricerche di laboratorio tentate da R. Otto (32) con pianticelle germinanti di fagiuolo, pisello, e granoturco dimostrarono che sali di rame contenuti nell' acqua di conduttura danneggiavano le piante senza venir assorbiti. Secondo W. Benecke il solfato di rame, sufficientemente diluito, fa-

vorirebbe l'accrescimento delle piante verdi, nello stesso modo come il solfato di zinco, in eguali proporzioni, avvantaggia lo sviluppo dei funghi (33).

Nella malattia delle patate causata dalla *Phytophthora* dimostrarono le indagini del Gilbert (34), continuate per 12 anni, che coltivando patate successivamente sullo stesso terreno, non aumenta il quantitativo percentuale di piante ammalate, a meno che non si adoperino concimi minerali o stallatico, nel qual caso si hanno percentuali maggiori. Le analisi delle patate al raccolto diedero, per le ammalate un quantitativo maggiore di ceneri ed uno minore di sostanza secca che nelle sane: così nei primi tre anni. Il quantitativo d'azoto nelle patate malate era rilevante, per il motivo che erano molto ridotte le sostanze non azotate nella sostanza secca. Nelle parti brune dei tuberi, dove si espande il fungo, si ha un accumulo di azoto. Lo zucchero, che va diminuendo con la maturazione dei tuberi, è nelle patate guaste sempre in maggiori proporzioni che nelle sane. Analoghi risultati riguardo agli effetti della concimazione, ottennero il Griffiths in Inghilterra ed il Gaillot in Francia, e specialmente una riduzione nell'intensità della malattia usando il solfato di ferro, un eccesso di essa coi sali di potassa. Anche la rogna delle patate, causata dall'*Oospora scabies* Taxt., prende uno sviluppo diverso a seconda della natura del terreno, ma anche a seconda dei concimi adoperati (rame, solfato d'ammoniaca, salnitro del Chile, stallatico, ecc.) (35). Corrispondenti sono pure i risultati che il Sorauer riporta (36) riguardo alla gommosi batterica delle rape. Eguali conseguenze di disturbi funzionali nella nutrizione riscontra lo stesso Autore (37) nel seccume dei garofani che si manifesta in scolorazioni locali sulle foglie, con produzione di elementi suberosi, e nelle ipertrofie cancrenose della corteccia dei rosai con sviluppo anomalo di raggi midollari e sviluppo di un cilindro legnoso in direzione normale alla superficie per l'attività di gemme avventizie. In quest'ultimo caso sarebbe una

sovrabbondante quantità di nutrimento la causa delle degenerazioni; similmente si osserva che una concimazione esuberante del terreno rende le piante più delicate e più accessibili alle invasioni fungine. Si cita a proposito l'esempio dell'edera che, in terreno molto concimato, cadde preda di un' infezione di *Phoma sp.* (38), ed il Sorauer ritiene che la cancrena umida del lillà *(Syringa)* sia dovuta ad una predisposizione della pianta ad una invasione di batteri in seguito a forti dosi di concime nel terreno (39). Contrariamente a ciò P. Hennings (40) ritiene che una copiosa nutrizione abbia reso diverse piante perenni, coltivate negli orti botanici di Berlino e Dalerm, più robuste e le abbià liberate da funghi delle Uredinee ed Ustilaginee che vivevano prima su esse.

I pomicultori hanno lamentato più volte casi di danni negli alberi fruttiferi e nella vite in conseguenza delle condizioni fisiche sfavorevoli del terreno. Il Müller-Thurgau (41) trova un rapporto fra il contenuto di acqua nelle foglie e la produzione, rispettivamente la trasformazione dell' amido ed il quantitativo di zucchero. La siccità causa pure una precoce caduta dei fiori, impedisce una regolare impollinazione e facilita la moltiplicazione di afidi e di acari sulle foglie. — Anche la cancrena delle radici di barbabietola da zucchero è dovuta ad un indebolimento della pianta prodotto dalle condizioni del terreno, essa non è malattia infettiva nè viene riprodotta con la semente (42). Anche il brusone del riso che infierisce in Italia e nel Giappone è prodotto, secondo gli studi di U. Brizi (43), da una deaerazione insufficiente del terreno; le radici non possono svilupparsi regolarmente nè respirare normalmente; subentra in esse la respirazione intramolecolare e questa determina una disorganizzazione.

Le ricerche sul comportamento della vegetazione riguardo al terreno hanno favorito le nostre cognizioni sull'assimilazione dell'azoto. Gerlach e Vogel (44) isolarono da diversi terreni batteri che non abbisognano di nutrizione azotata e li coltivarono

in liquidi nutritizi privi di azoto. I batteri si svilupparono perfettamente e cedettero all'ambiente nutriente porzioni di azoto che si resero manifeste in quello nelle combinazioni di albuminoidi. In tutti i terreni presi in esame si trovarono batteri nitrificanti, e molto probabilmente li si troveranno in qualunque terreno, dove produrranno annualmente copia di sostanze azotate che torneranno parzialmente a vantaggio delle colture. La fissazione dell' azoto atmosferico libero viene effettuata, secondo Beijerinck e van Delden (45), per una simbiosi fra batteri diversi. Questi possono essere, o sporogeni, del gruppo *Granulobacter*, che possono fissare già da per sè il nitrogeno libero, ma anche più se vivono simbionticamente con *Chroococcum*: oppure asporogeni, specialmente *Aërobacter* e *Bacillus radiobacter*, i quali riescono ad assimilare l' azoto soltanto se entrano in simbiosi. Per tale assimilazione viene a formarsi dapprima una combinazione azotata solubile, che diffonde poscia, dall' organismo attivo nell' ambiente che lo circonda, dove può venire utilizzata quale alimento azotato. Dagli esperimenti tentati con liquidi nutritizi dopo infezioni con terra di giardino si può desumere che gli stessi processi si svolgano anche nel terreno libero.

Sarebbe opportuno di aggiungere qui la quistione dei tubercoli radicali. Queste produzioni, che troviamo accennate già nelle opere di Malpighi, vennero, nel corso dei tempi, interpretate diversamente. Chi le ritenne per radici laterali ingrossate, chi per galle, ecc.; nel 1866 il Woronin scoprì nei tubercoli delle leguminose cellule parenchimatiche ripiene di corpuscoli che egli interpretò per schizomiceti e che vennero denominati dal Frank per *Schinzia leguminosarum*. Il Brunchorst non poteva decidersi di riconoscere in quei corpuscoli dei funghi, ma li riteneva per corpi albuminoidi di forma determinata, prodotti abbondantemente dalla cellula, che andassero riassorbiti in seguito essendo utilizzati ulteriormente dalla pianta (46). Tschirch A. considera i tubercoli quali magazzini temporari di riserva

che raggiungono il massimo di sviluppo all'epoca della fioritura della pianta, per andar gradatamente scemando finchè, alla maturazione dei semi, non vi rimane che un piccolo residuo di sostanze azotate (47). Le ricerche più recenti concordano nell'interpretare i tubercoli radicali quali organi che accumulano azoto, e che i batteri in essi contenuti provvedono all'assimilazione di questo. Le colture sperimentali di Marchal (48) con piselli germinanti in acqua con nitrati fino a 0.0001 e sali ammoniacali fino a 0.005 di concentrazione hanno dimostrato che i tubercoli radicali non si formano, mentre la loro produzione viene favorita aggiungendo all'acqua sali di calce, di magnesia e acido fosforico. L'azione dei nitrati non è speciale: la si riscontra in tutti i sali solubili del terreno i quali, mercè della loro attività osmotica, impediscono lo sviluppo dei batteri nelle radici. Il Mattirolo (49) ottenne che recidendo i bocci fiorali di una pianta di fagiuoli questa produsse maggior numero di tubercoli, più consistenti, più ricchi di contenuto e specialmente di nitrogeno. Secondo il Perotti (50) la presenza di sali di ferro, cromo e manganese nel terreno favorisce largamente la produzione di tubercoli, che avevano maggior peso e circa un triplice contenuto di azoto di fronte a' normali. Delle leguminose introdotte in terreni vergini dell'America settentrionale, alcune svilupparono tubercoli radicali, altre no. Il Bolley (51) spiega questo fatto ammettendo che i batteri dei tubercoli sono di specie differenti. La mancanza di tubercoli sulle radici delle leguminose coltivate nelle sabbie del Sahara viene spiegata invece da Vuillemin et Legrain (52) quale effetto di troppa siccità.

Le stesse condizioni sembrano presiedere alla formazione di tubercoli anche sulle radici di ontano e delle eleagnacee. Ontani di un anno di età non prosperano, senza tubercoli, in un terreno privo di nitrogeno; i tubercoli soltanto rendono possibile alla pianta di assimilare l'azoto libero dell'atmosfera. Secondo Hiltner (53) il microorganismo che produce i tubercoli sarebbe, da

per sè, un parassita della pianta, e diventa a questa favorevole solo dopo lo sviluppo delle produzioni ipertrofiche. Il Björkenheim (54) trovò nei tubercoli di *Alnus incana* d' estate nella massa fondamentale ife con 0.5-0.8 μ di spessore e bollicine che egli ritiene per ingrossamenti al termine delle ife. In altri tubercoli, più piccoli, egli rinvenne un fungo con le ife spesse 3.5-4 μ, a pareti di doppio contorno e con setti trasversi; esse erano ramificate e raggomitolate a vicenda nel centro cellulare; più verso la periferia le ife sono più esili e più intrecciate; le cellule irregolarmente collabescenti. L' Autore ritiene che le due forme fungine stiano in rapporto scambievole: dapprima le ife sono spesse, ma coll' accrescimento del tubercolo si assottigliano sempre più e formano bollicine. Dai tubercoli passando il micelio nelle radici può provocare, in altri punti, la formazione di nuovi tubercoli. Le cellule non infette contengono amido, mentre ne sono prive quelle che albergano le ife.

Per le ricerche fitopatologiche recenti ne avvantaggiò non poco anche la zoologia, la quale s'era conservata, in questo campo, unicamente descrittiva. Ma le ricerhe proseguite sui rapporti fra animali e piante svelarono parecchi fatti biologici; parecchi animali, come p. es. alcuni carabidi, ritenuti innocui alle piante vennero riconosciuti come fitofagi (55); sfrondature di alberi ed arbusti vennero effettuate da animali sull' isola di Trinidad (56); diverse cimici danneggiano analogamente gli alberi fruttiferi (57): l'acaro domestico *(Glycyphagus domesticus)* è diventato in molti paesi una peste domestica, perchè distrugge non solo le derrate ma causa anche l' acariasi nell' uomo (58). Wagner, Voglino indicano le lumache ed i batraci quali animali che propagano le spore dei funghi (59), ed il Rudow asserisce (60) di aver osservato per tre anni di seguito l' innesto di *Exoascus Pruni* sul susino, che non era riuscito al de Bary per inoculazione diretta, e delle *Roestelia* sulle pomacee mediante le cimici e gli acari. Una simbiosi particolare di animaletti e funghi su piante superiori, ca-

ratterizzata col termine di micozoocecidio, venne illustrata da Baccarini, entro i fiori del cappero fra un micelio ed un cecidomide (61), da Peglion negli steli della canapa fra *Peronospora cannabina* e *Tylenchus devastator* (62). Cuboni e Garbini hanno scoperto dei rapporti metagenetici del batterio che determina la flaccidezza nel baco da seta ed il fungo che produce le chiazze nerastre sulle foglie di gelso (63). Molte prove sono state tentate, anche ultimamente, per servirsi di determinati funghi zooparassiti quale mezzo di distruzione nelle invasioni di bruchi.

Vennero ampliate pure le nozioni riguardo a singoli animali e il loro sviluppo (64), per cui si vanno ora distinguendo razze fisiologiche o " specie biologiche „ per contraddistinguere forme diverse varianti con la diversità di cibo, ambiente, ecc. Meritano di essere citati gli studi di Voigt e di Liebscher sui nematodi. Il primo ha potuto staccare la *Heterodera Schachtii*, che non produce mai galle, specificamente dalla *H. radicicola*, (65) mentre il secondo distingue una terza specie, la *H. Göttingiana*, che vive su parecchie leguminose, sulle quali non si riscontra mai la *H. Schachtii*, mentre la *H. Göttingiana* sfugge invece le crocifere e le graminacee (66). Secondo Vuillemin e Legrain (67) la *H. radicicola* vive negli orti del Sahara in singolare simbiosi con le radici di barbabietole, sedani, pomodoro, melanzane, ecc. Una parte delle iniziali dei fasci del legno primario e secondario si trasforma, intorno al verme, ad otricello ampio; i nuclei di questi elementi si moltiplicano rapidamente, mentre il protoplasma assorbe fra le sue trabecole ingenti quantità di acqua, che vi rimane conservata per la natura collenchimatica che assumono le pareti cellulari. Attraverso i pori delle pareti passa l'acqua dai vasi alle cellule concomitanti, cosicchè le radici diventano veri serbatoi d'acqua. Le radici di rapa e di carote invece non sembrano venir intaccate dal verme. Secondo Vañha e Stoklasa la malattia delle barbabietole che il Hollrung indicava per etisia, ed il Frank riportava al parassitismo della *Phoma Betae* nelle fo-

glie della pianta, sarebbe dovuta a diverse specie di nematodi, fra le quali egli nota sei *Dorylaimus* (che intaccano e succhiano anche patate, grano, avena, ecc.) e venti *Tylenchus*, ecc. I nematodi perforano i tessuti ed assorbendone i succhi causano dapprima chiazze brune al di sotto della buccia, dove subentra poi un marciume. Queste chiazze disseccano poscia, si avvallano e il tessuto ipodermico si trasforma in una massa di cellule sugherose. Per ultimo la buccia ed il sottostante tessuto si spaccano e le barbabietole appariscono cancrenose (68).

Anche alle parassite fra le fanerogame venne rivolta l' attenzione e vanno citati, fra altri, i lavori del Koch (69) sullo sviluppo delle Orobanche e quelli di E. Heinricher sulla biologia della Rinantacee (70).

Data l' indole delle malattie più frequenti nelle piante, gli studi fitopatologici hanno contribuito naturalmente molto anche al progresso della micologia; non è però possibile di esporre qui più che i tratti generali di questa contribuzione.

H. Marshall Ward, studiando la biologia di *Puccinia dispersa* su specie di *Bromus* arriva alla conclusione, che il parassita sottrae all' ospite le sostanze alimentari, prima assai di distruggere il meccanismo protoplasmico e che le forze attive nella cellula vivente, qualunque esse siano, ma determinanti l' immunità o la predisposizione dell'ospite da un lato e la virulenza o l' inefficacia delle spore dall' altro, devono dipendere da tutt' altre condizioni che da quella della nutrizione. Il complesso dei fatti porta all'esistenza di enzimi o di tossine, o fors' anche d'entrambe, nelle cellule del fungo e di antitossine o di sostanze simili in quelle della pianta ospite, finora però tali sostanze non vennero ricavate nettamente Da questi risultati deriva pure la conferma, che nella pianta non possono esistere germi latenti di una malattia, ma che qualunque focolaio fungino è proveniente da un determinato punto d' infezione (71). E. Laurent (72) asserisce, in base a' suoi studi sulle malattie batteriche delle patate

e delle carote in terreni a diversa concimazione, che ai parassiti delle piante fa d' uopo di una diastasi per poter penetrare nei tessuti, mercè della quale essi portano la sostanza intercellulare in soluzione. Una forte dose di azoto nei concimi rende le patate meno resistenti all' invasione della *Phytophthora*; la calce che facilita la nitrificazione nei terreni sembra esercitare perciò un' influenza sfavorevole.

Il Vuillemin descrive (73) un austorio del *Cladochytrium pulposum*, parassita delle barbabietole di zucchero. Quest'organo fatto di protoplasma granelloso nudo, con molti nuclei e fibrille fascicolate, corrode la parete cellulosica, che presenta in seguito dei forellini od ampie aperture; le cellule si fanno poi, in alcuni casi, gigantesche. Nel parassitismo dell' *Erysiphe communis* viene a formarsi là dove il micelio si appoggia sulla foglia dell'ospite — secondo G. Smith (74) — un ispessimento nella parete cellulare, il quale si allunga a forma di zipolo nel lume della cellula. Il micelio deve attraversare questo strato di ispessimento per entrare nella cellula, dove si allarga ad austorio. Questo è provvisto di un nucleo e di una guaina costituita di cellulosa modificata e della membrana plasmatica della cellula epidermica. Nel parassitismo di *Uncinula* questa guaina non si forma, per l'attività fermentativa causata dalle ife, che nelle cellule ipodermiche appena, o negli strati anche più interni, fin dove l'azione fermentativa del fungo è già notevolmente affievolita.

Che un'epidermide sana non venga facilmente perforata dalle ife è stato dimostrato più volte (75); l'Aderhold ha trovato però di stabilire a questo riguardo dei rapporti fra lo sviluppo vegetativo e l' umidità dell' ambiente (76). Negli anni piovigginosi vien ritardato lo sviluppo dei fiori e delle foglie; nei tentativi di infezione di pere con *Fusicladium* soggiacquero unicamente gli organi giovani ancora in via di crescenza. Quanto più a lungo la stagione ritarda la maturazione dei frutti e tanto più facilmente cadono questi preda dei parassiti, che vengono favo-

riti nel loro sviluppo dallo stato di debolezza nel quale trovano gli ospiti. J. Eriksson. che ha dedicato parecchi anni ad uno studio particolareggiato delle Uredinee (77) espone delle idee, che non sono condivise dalla maggioranza. I chicchi di grano e di orzo presentano nei tessuti periferici miceli e teleutospore di *Puccinia*, mentre nell'embrione non v'è traccia di fungo. Coltivati i grani in terreno bene sterilizzato ed a riparo di qualunque infezione, diedero a divedere, in capo a 4-8 settimane, sulle foglie delle piante svoltesi le prime tracce del fungo. Nelle cellule a clorofilla, intaccate da questo, erano corpuscoli plasmatici, oblunghi e debolmente curvi, singoli o parecchi insieme, liberi nel plasma oppure aderenti alla parete. Alcuni di essi si erano ramificati, avevano attraversato la parete della cellula e sviluppato ife intercellulari, l'austorio delle quali rimaneva nella cellula. L'Autore ritiene questi corpi per la prima forma di individualizzazione del plasma fungino, che anteriormente aveva passato una vita latente, quasi uno stadio " micoplasmatico ", consociato al plasma della cellula ospite, col quale si trovava in speciale simbiosi. Marshall Ward (78) oppone all'Autore di aver interpretato inversamente la serie delle forme di sviluppo dei funghi, e che la sua teoria del micoplasma (79) non regge, ed è pure falsa la interpretazione che egli dà a semplici austori. Il Klebahn (80), pur non contraddicendo apertamente, trova che molti tentativi di riproduzione artificiale dei funghi parlano contrariamente alle ammissioni di Eriksson.

Ricco di particolari sulla vita dei funghi nell'interno dei loro ospiti è un lavoro di I. H. Wakker (81), dove sono fissati singoli tipi e vengono discusse le principali aberrazioni da questi tipi. O. Brefeld, al quale si devono notevoli progressi nelle indagini biologiche sui funghi, asserisce (82) che l'aggiunta di azoto al terreno determina uno sviluppo ubertoso delle piante ospiti (*Panicum, Sorghum, Setaria*), mentre le uredinee non sono in grado di fornire azoto libero. Carleton trova (83) che i com-

posti di metalli pesanti e gli acidi forti danneggiano la crescenza delle uredinee, la favoriscono invece le combinazioni che contengono ossigeno, potassio, sodio, magnesio, zolfo, probabilmente anche carbonio ed ammoniaca. Gli alcaloidi riescono venefici; il solfito di potassio e l'iposolfito di sodio, usati del resto come fungicidi, non hanno influenza veruna sulle uredinee. Nuove ricerche sullo sviluppo dei funghi in dipendenza da' limiti della temperatura sono dovute specialmente al Thiele (84) e ad Eriksson (85). Questi trova che un abbassamento della temperatura fino allo zero aumenta sovente l'attività germinativa delle spore di uredinee in modo sorprendente.

L'adattabilità dei funghi a' loro ospiti, dapprima solo supposta, è stata confermata da numerose osservazioni degli ultimi anni. Plowright e Lawson hanno dimostrato (86) questo fatto già nel 1884 relativamente al comportarsi della *Phytophthora infestans* riguardo a varietà diverse di patate e differenti condizioni di coltura. Singole graminacee subiscono, secondo Stäger (87), facilmente la infezione di specie di *Claviceps*, mentre altre vi si dimostrano completamente refrattarie. Anche nel marciume delle radici di vite l'infezione della *Dematophora* viene resa possibile da un forte grado di predisposizione della pianta (88). Le mele e le pere che fruttificano sul tronco non innestato resistono, come dice Sorauer (89), molto più ai *Fusicladium* che quelle sviluppate dagli innesti.

Molte forme di funghi, note dapprima solo isolatamente, poterono venir incluse con altre nel corrispondente nesso metagenetico. Troppo a lungo porterebbe il voler citare degli esempi, noti del resto a chiunque si occupi seriamente di micologia. Nel fungo domestico che fa marcire le travamenta il Fall riconobbe, per adatte colture, due specie differenti, cioè il *Merulius silvestris* ed il *M. domesticus* (90). Eriksson (91) scinde le ruggini del grano, accettate fino allora quali tre sole specie distinte, in dodici. Nelle colture artificiali di *Ustilago Carbo* P. Henzberg

ha isolato non meno di cinque specie differenti (92). Rostrup (93) stabilisce il termine di razze biologiche per forme morfologicamente identiche, le quali si sono adattate, in corso di tempo più e più a determinate specie o varietà di piante ospiti, tanto che hanno perduto del tutto la possibilità di insinuarsi su altre piante. Tali razze (o specie) biologiche possono svilupparsi in seguito a specie morfologicamente diverse, che si manterranno costanti per un periodo di tempo più o meno lungo. Salmon, specializzando il parassitismo delle erisifee (94), trova che i conidi di una determinata specie non si possono coltivare da una pianta ospite sopra un' altra qualunque se non nel caso che abbiano passato un periodo di sviluppo su una terza pianta intermediaria. Egli nomina simili specie " bridging species " che si potrebbe tradurre con " specie colleganti ".

Le coltivazioni di Uredinee eteroiche iniziate dal Klebahn (95) hanno chiarito che molte specie di questi funghi, ritenute dagli Autori quali parassitiche, non erano che saprofitiche, od anche viceversa; ma che però altre specie possono vivere, a seconda delle circostanze, tanto da saprofite quanto da parassite. A proposito di questi funghi il Rostrup (96), che se ne occupò anche più davvicino, osservò che alcune forme di *Uredo* possono riprodursi per parecchie generazioni di seguito anche evitando il periodo genetico degli ecidi. Secondo Eriksson (97) la resistenza opposta dalle piante alle infezioni per uredinee non si altera col variare delle condizioni climatiche. All' incontro subiscono le uredinee cosmopolite, come lo dimostra P. Dietel (98), l' influenza della diversa umidità atmosferica in climi differenti in modo diretto. Le specie di luoghi asciutti e di climi a scarsa umidità possiedono sotto l' esosporio delle teleutospore ancora immature uno strato protettore ricco di acqua. Le uredinee di climi umidi producono teleutospore con la facoltà di germinare subito alla loro maturazione; quelle di climi più freddi producono invece teleutospore che non germinano se non dopo un riposo invernale.

In tal modo si può spiegare l'analogia nella distribuzione geografica delle uredinee nell'America Settentrionale analoga a quella dell'Europa; il Giappone e la Manciuria possiedono parecchi endemismi, frammisti ai quali però rappresentanti della regione europeo-siberiana e del Nord-America; all'incontro l'Africa non ha che poche specie in comune con l'America Merid. Nell'eteroicismo delle uredinee è interessante di seguire, secondo Tavel (99), l'associazione delle piante coabitanti, p. es. su un prato. Le piante ospiti dello stadio ecidico e di quello teleutosporico appartengono generalmente allo stesso tipo di consociazione, che è molte volte, per così dire, caratteristico. Il trovarsi insieme di quelle specie ospiti non è nè fortuito nè occasionale, ma regolare e dovuto alla natura delle piante per la quale è resa possibile l'adattabilità del fungo.

Anche i ripetuti studi sulle ustilaginee hanno rivelato alcune interessanti fasi biologiche. Spargendo i chicchi dei cereali con le spore di ustilaginee si ottengono piante senza traccia di questi funghi. Dette spore perdono, durante l'inverno, nel terreno la loro capacità germinativa. Portando le spore del carbone dei cereali (100) alla temperatura di 52.5° C e lasciandovele per 5 minuti, si ottiene una germinazione delle spore più resistenti con produzione di conidi, maggiore nel carbone dell'orzo che in quello dell'avena (101). Gli esperimenti del Brefeld (102) di infettare piante di mais con ustilaginee hanno fatto rilevare che tutti gli organi giovani di detta pianta si lasciano infettare, non così gli organi corrispondenti degli altri cereali. Gli ovari dell'orzo e del grano, nei quali erano state introdotte le spore, svilupparono chicchi normali e sani in apparenza. Questi stessi chicchi trattati idoneamente col vitriolo e preservati con ogni cura dai germi di ustilaginee e seminati diedero un prodotto nel quale il 70 p. cento delle piante erano malate di carbone. Anche L. Hecke (103) ha fatto degli studi in proposito, con orzo coltivato in vasi e cosperso, al tempo della fioritura, con

le spore di *Ustilago Hordei*. Le spore germinarono tosto ed introdussero le ife nel seme senza impedirne però lo sviluppo. Le cariossidi si svilupparono normalmente ma, poste a coltivazione (pure in vasi) diedero piante, delle quali il 16-30 p. cento aveva le spighe invase dal carbone. L' Autore conclude quindi, che le spore di *Ustilago* le quali infettano, anche in natura, i fiori dei cereali, insinuano il loro micelio negli ovari e da questi negli ovuli. L'embrione dei chicchi che non vengono posti a germinare è zeppo di micelio.

Nel 1885 il Frank dimostrò che il micelio dei veri tuberacei era intimamente collegato colle radici delle cupolifere, nella stessa guisa che il Boudier l'aveva indicato per quello degli *Elaphomyces* sulle radici dei pini. Egli riconobbe in questa unione intima dei due organismi un caso particolare di simbiosi, per cui le radici potevano accrescersi nel terreno e di pari passo col loro allungarsi cresceva anche il feltro micelico intorno al loro apice; il micelio stesso poi non impediva, anzi favoriva alla radice dell' albero il modo di provvedersi i sali del terreno. Questa forma di simbiosi il Frank definì per *mycorhiza* (104). Nelle susseguenti comunicazioni sull'argomento (105) l'Autore fa una distinzione fra micorrize ectotrofiche ed endotrofiche, a seconda che il micelio nutritivo si trova all'es erno delle radici (faggio, pini, ecc.), oppure nell' interno di determinate cellule radicali (ericacee). Contrariamente ritiene il Kamiénski che le micorrize degli alberi siano nella maggior parte dei casi fenomeni patologici determinanti delle alterazioni nei tessuti che invadono, e cita a proposito (106) le ipertrofie del *Carpinus Betulus*, le dicotomie nelle ramificazioni delle radici di *Pinus silvestris* con resinosi dei fasci conduttori.

L'ernia del cavolo venne riportata dal Woronin (107) al parassitismo della *Plasmodiophora Brassicae*, che sotto forma di plasmodio riempie singole cellule parenchimatiche ingigantite nel tessuto ipertrofizzato dello strato corticale. Più tardi il pla-

smodio si differenzia in un numero stragrande di spore minutissime, sferoidali, incolori che acquistano la loro libertà per il disfacimento dell'ernia marcita. L'ulteriore sorte di queste spore, dubbia ancora per il Woronin, venne seguita più davvicino dal Nawaschin (108). Le spore germinanti producono forme ameboidi che vivono dapprima entro i vacuoli delle cellule nutrendosi del succo cellulare e provocandovi un aumento della massa protoplasmatica e di granelli amilacei. Suddividendosi la cellula ospite anche l'organismo ameboide si divide e ciascuna cellula figlia viene ad averne una metà; una immigrazione da cellula a cellula attraverso le pareti non sembra verificabile: in ogni modo l'Autore non ci spiega come la prima ameba arrivi nell' interno di una cellula ospite, mentre il Woronin suppone che l'individuo ameboide sorto dalla spora germinante nel terreno penetri nelle radici delle giovani piantine di cavolo. Avvenuta la divisione del parassita nelle cellule, va diminuendo in queste il contenuto, fino a sparire: allora si forma il plasmodio nel quale si ha la sporificazione in seguito a ripetute divisioni nucleari.

La questione del parassitismo dei batteri è stata assodata anche appena negli ultimi anni, per le accurate colture intentate e per le inoculazioni fatte escludendo qualunque dubbio nella compartecipazione di altri germi. Per cui mentre il Migula ammetteva nel 1892 solo alcuni batteri (109) quali vera causa di malattie, e ne escludeva molti altri, e non a torto, solo come probabili o dubitativi nelle diverse manifestazioni patologiche (rogna dell'olivo, giallume dei giacinti, gommosi degli alberi, la malattia del mosaico nelle foglie di tabacco, ecc.), ed il Nadson ancora nel 1900 asseriva (110) essere solo piccolo il numero delle malattie provocate da batteri, e stabiliva quale sintomo di una batteriosi lo sfacelo del tessuto fibrovascolare, possiamo dire oggidì con certezza che non è tanto scarso il numero delle malattie di piante che sono dovute all' azione di batteri. Devonsi grazie alle ricerche di Sorauer, di Smith, di Bolley e di molti

altri che hanno studiato davvicino diverse di queste malattie e sono riusciti a riprodurle mediante inoculazioni con tutti i caratteri specifici in piante sane. Noi sappiamo anche che, per l'azione dei batteri - in generale - viene distrutto il protoplasma nelle cellule, le pareti vanno disciolte per lo più parzialmente e si ha un isolamento di cellule, più di rado completamente, e dipende ciò in primo luogo dalla natura chimica delle sostanze di infiltrazione nelle pareti. Tessuti legnosi resistono lungamente: i granelli d'amido non sembra vengano attaccati da' bacteri. Il succo dei tessuti malati da una reazione marcatamente alcalina (111). --

La fisiologia, la quale per sua natura propria scruta le leggi che regolano le funzioni vitali delle piante, ha ricevuto pure un considerevole impulso per le ricerche di fatti fitopatologici. Lo Schimper che ha studiato la vita delle epifite alle Indie occidentali (112), ha portato un largo contributo di cognizioni in proposito di fatti fisiologici. Egli stabilisce anche, fra altro, il termine di parassitismo dello spazio, per indicare la lotta delle piante nel folto della vegetazione onde arrivare a godere un raggio di luce, per cui qualunque sito illuminato in una foresta viene occupato da vegetali che vi si annidano. Il Müller-Thurgau spiega la scottatura del sole nelle viti, che subentra dopo una serie di giornate umide e fredde, con il contenuto più rilevante di acqua negli acini da un lato e dall' altro colla traspirazione ridotta in seguito all' umidità dell' ambiente (113). Le produzioni ascidiali sugherose che si formano talvolta sulle foglie di *Eucalyptus Globulus, E. rostrata, Acacia pendula* vengono interpretate dal Sorauer (114) quale aumento in volume delle cellule parenchimatiche, a spese del loro contenuto, che sollevano l' epidermide finchè la rompono. E questi accrescimenti sono dovuti all' ambiente, specie se si ha una ricca provvista di acqua nei tessuti con temperature elevate all' esterno, mentre per scarsità di luce resta depressa l' attività assimilatrice.

L'aria in prossimità di fabbriche e di officine abbonda sempre di gas diversi, l' influenza danneggiatrice dei quali sulle piante è stata riconosciuta da Schröder (115), König, Fricke, Wislicenus ed altri. U. Brizi si è occupato attivamente, negli ultimi anni, con apposite esatte ricerche dell'argomento (116). Egli dice: i vapori solforosi che si trovano nel fumo sono quelli che esercitano il danno più intenso. Essi vengono assorbiti attraverso gli stomi e agiscono come veleno sulla pianta. Per la loro attività il protoplasma subisce delle contrazioni, mentre le pareti cellulari mostrano delle pieghettature ed i cloroplasti ingialliscono gonfiandosi notevolmente. Se essi vengono assorbiti da gocciole di rugiada o di pioggia sulle foglie, allora determinano addirittura delle ustioni locali. In generale è stato osservato che le foglie coriacee resistono più delle altre alle degenerazioni causate; ma interessante è il fatto che sulle foglie di vite la *Peronospora* viene impedita da questo gas nel suo ulteriore sviluppo, non così invece l' *Oidium*. Il gas cloridrico nel fumo non riduce il turgore delle cellule, non abbrunisce nè pieghetta le pareti cellulari; esso rende ialini i cloroplasti senza alterarne la forma ed abbrunisce i granelli d' amido senza gonfiarli. Il gas fluoridrico leva alle foglie di gelso la capacità di traspirare e determina in esse una sottrazione dell' acqua che è tanto più energica quanto più è sottile la cuticola. Il contenuto cellulare non dimostra però, sotto l' influenza di questo gas, giammai la plasmolisi; anzi il protoplasma gli resiste a lungo e si stacca appena dalla parete. I granelli di clorofilla ingialliscono senza gonfiarsi; anche quelli di amido non si gonfiano. Il gas acetilene nel terreno soffoca le radici, e tanto più presto quanto maggior umidità c' è nel terreno.

Il Wieler (117) è del parere che i danneggiamenti non vengono provocati direttamente nel fogliame, ma nel terreno. Il gas solforoso, quello cloridrico ed altri impoveriscono il terreno dei suoi sali nutritizi e ne alterano le condizioni fisiche, cioè ri-

guardo alla sua imbibizione, al suo contenuto d'acido umico, alla difficoltata provvisione di acqua alle piante, ecc., donde, di conseguenza, l'ingiallimento della fronda, il disseccamento delle vette, la perdita degli aghi innanzi tempo, ecc. Generalmente si notò nelle analisi delle ceneri di foglie o di aghi morti per l'azione dei gas nel fumo una notevole riduzione nel percento di anidride carbonica in confronto a' casi normali. Sono pure note le azioni deleterie che l'aria in riva al mare esercita sulla vegetazione circostante (118). Anche il gas illuminante delle città, se spande dai tubi in vicinanza di alberi, impedisce la respirazione delle radici. Il Wehmer (119) ha seguito in proposito il comportarsi di alcuni olmi in un viale, ed ha trovato che le radici presentavano fenomeni di avvelenamento. La corteccia alla base del tronco deperiva e si staccava: in casi di intensità maggiore subentrava la morte dell' albero.

Riguardo ai danni prodotti dalle scariche elettriche dell'atmosfera non troviamo nella bibliografia più che descrizioni del decorso del fulmine su tronchi di alberi, o sugli effetti presentati nella vegetazione dopo caduta la folgore (120). Però Rathay (1891) e più tardi Ravaz e Bonnet (1900) impresero a seguire più davvicino attentamente le conseguenze che le scariche elettriche avevano provocato nella vite (121). Sezionando tralci che avevano l'apice vizzo trovarono a poca distanza da questo che il midollo era stato addossato da un lato al cilindro legnoso, che riusciva pertanto cavo, probabilmente in conseguenza della resistenza maggiore che il tessuto midollare oppone al passaggio dell' elettricità. Le radici apparivano illese. Qualche settimana più tardi si rendevano palesi alcune alterazioni lungo gli internodi dei tralci: essi si facevano cioè, di giallognoli ch' erano, rosso brunicci, si raggrinzavano oppure si spaccavano pel lungo e lasciavano scorgere un tessuto rimarginatore nell' interno della ferita aperta. I nodi stessi andavano gonfiandosi. I tralci che avevano conservato sana la vetta continuavano ad accrescersi,

ma i loro internodi adulti conservavano la stessa lunghezza raggiunta all'epoca del temporale. Maggiori sono le alterazioni nei tessuti del legno e della corteccia. Il legno giovane si fa bruno; le sue pareti cellulari non si ispessiscono; il lume cellulare è vuoto. Le porzioni corticali danneggiate vengono circoscritte da elementi suberosi e legnosi, come tante isolette: il cambio sospende per un tempo la produzione di legno normale, per cui viene ad incunearsi un tessuto irregolare fra legno vecchio e nuovo. In alcuni casi si notarono due strati concentrici di fasci fibrovascolari entro la nuova corteccia (122). — Ravaz e Bonnet vollero seguire anche sperimentalmente le alterazioni anatomiche descritte ed esposero delle viti alla corrente elettrica e ad una scarica di scintille elettriche prodotte da un apparato di induzione (123). In questo, come nel caso di Tubeuf (124) che fece scattare scintille elettriche da un induttore mediocre su conifere in bosco, si ottenne l'avvizzimento delle vette dei tralci, rispettivamente dei tronchi (125). G. E. Stone (126) è del parere, che gli alberi nei viali di città risentono danno dalle correnti elettriche puramente per ustioni locali. Quanto maggiore la forza elettromotrice e tanto più sensibili i danni; maggiore è pure il grado di danneggiamento nelle giornate umide che nelle asciutte. Il cambio ed i tessuti aderenti oppongono la minima resistenza alle correnti elettriche.

Anche a proposito degli effetti della grandine ne sappiamo molto poco. Ci fu un tempo che si ripose speranza di salvezza negli spari contro le nuvole minacciose, ed al Congresso tenuto a Casale nel 1900 si esposero gli ottimi risultati ottenuti con questa pratica a tutela della campagna. Che in molti casi si siano ottenuti dei successi, è innegabile (127), non è detto però con certezza che il diradamento delle nuvole o l'impedimento che la grandine si formi siano stati dovuti al maggior o minor numero di cannoni che tiravano lungo una data linea, nè alla maggiore o minore lunghezza del tubo, alla quantità della carica ecc. A

queste lusinghiere prospettive tenne dietro ben presto una disillusione, e in grado tale che venne iniziata una campagna sistematica di sperimenti, continuata con assiduità ed esattezza di ricerca e con rilievo delle circostanze concomitanti, ed il risultato ne fu che la ipotesi degli spari come sicurezza contro la grandine venne dichiarata insostenibile (118).

I geli autunnali leggeri agiscono, secondo Sorauer (129), prevalentemente in via meccanica, e solo in piccola parte in via chimica. Se la temperatura non si abbassa di molto vengono a formarsi nell' interno dei rami, rimasti erbacei od ancora teneri di alberi che lignificano molto tardi, dei cretti che non si avvertono all' esterno, restando quivi il tessuto inalterato tanto nella sua continuità quanto nel suo colorito. Se i geli sono forti ed improvvisi allora prevale l'azione chimica, che dissecca ed abbrunisce i tessuti, precisamente come fanno le gelate invernali. Il Galloway (130) riporta alla presenza di maggiori dosi d' acqua nei tessuti la causa che le piante e gli organi in accrescimento sono più sensibili al gelo che quelli allo stato di riposo; i maggiori danni arrecano quindi tanto i geli tardivi in primavera quanto quelli precoci nell'autunno. Se ad un'estate asciutta tien dietro un autunno piovoso allora le piante vengono predisposte a sopportare meno bene gli abbassamenti della temperatura. Se la vegetazione inizia troppo per tempo il suo sviluppo dopo un inverno scarso di precipitati e relativamente caldo, e viene colpita poi dai geli, allora le piante disseccano rapidamente; il Breitenlohner (131) definisce questo caso col termine di ustioni invernali.

Rob. Hartig (132) indicò parecchi casi di produzione d' un doppio anello annuale nel legno degli alberi quale conseguenza dei geli primaverili o tardivi; il Solereder (133) ascrisse alla stessa causa la produzione di bollosità sulle foglie, specialmente sulla loro pagina inferiore. Eguale motivo condurrebbe ad una desquamazione dei tronchi dei meli e dei peri, che il Sorauer (134) caratterizza col termine di rogna.

I fenomeni di gelo e di disgelo non sono stati presi in esame dai fisiologi soltanto, essi vennero seguiti anche coi criteri della patologia, la quale non si limitò a descrivere i danneggiamenti soltanto, ma si occupò delle cause che li accompagnavano e studiò le conseguenti alterazioni dei tessuti. Auer indicò la comparsa di chiazze e strie giallastre sulle foglie d'ippocastano quale conseguenza di geli tardivi. Interi brandelli di tessuto morto vennero staccati dalla pianta, cosicchè le foglie apparivano perforate, al limite delle zone danneggiate si sviluppava il tessuto sano a peridermide cicatrizzante. L'attività assimilatrice resta però, in due foglie uguali per grandezza, la stessa anche se l'una delle due foglie è gelata e l'altra sana (135). Abbiamo delle ricerche chimiche di piante gelate: fra altre, quelle interessanti la barbabietola da zucchero (136). Questa non altera, per il congelamento, la quantità normale del suo azoto minimamente, nè sposta in qualsiasi maniera i rapporti fra gli albuminoidi e le altre sostanze azotate nel suo interno. I corpi grassi, le pentose e le sostanze minerali restano anche invariati. All'incontro diminuisce sensibilmente il quantitativo di fibra greggia, e le combinazioni non azotate delle quali quella si compone diventano solubili in grado maggiore sia per gli acidi che per gli alcali, esse vanno trasformandosi in succo ed aumentano la massa del contenuto non zuccherino. Il saccarosio non va distrutto ma non viene neanche rifatto; lo zucchero intervertito non viene che scarsamente ridotto; gli acidi aumentano in quantità sorprendente. Il Mottareale (137) ha avvertito fenomeni teratologici nei fiori in conseguenza del gelo: ma di casi consimili non vogliamo occuparci qui.

Secondo il Voglino (138) verrebbero a segregarsi nei tessuti gelati delle quantità eccezionali di sostanze zuccherine, che fornirebbero adeguato nutrimento alle spore di funghi. Il grado di congelamento e la intensità del danno che ne proviene starebbero, secondo questo Autore, in dipendenza dalla natura del terreno e dal modo di coltivarlo.

Matruchot e Molliard (139) studiando i fenomeni di gelamento nelle foglie dei narcisi, li riportano a processi di diffusione che si svolgono fra il nucleo ed il restante contenuto cellulare; essi li pareggiano con la plasmolisi, o con fenomeni di disseccamento, e concludono che il deperimento causato dal gelo non è che un disseccamento dei tessuti. Il Moebius ha osservato che fenomeni di congelamento si manifestavano anche nelle piante esposte ad una corrente d'aria fredda, oppure trasportate rapidamente da un ambiente caldo in uno freddo. Questo raffreddamento (140) delle piante ha per conseguenza un appassimento di esse, o per lo meno dei loro organi sensibili. Sarebbe un comportarsi analogo al rapido susseguirsi di venti freddi e di calme asciutte con sole, per cui alcune piante, specialmente in vicinanza di corsi d'acqua, perdono precocemente la fronda (141). Da questo conviene tenere ben distinti i casi nei quali la causa della sfrondatura è da ricercarsi nelle condizioni sfavorevoli del terreno (142).

Dacchè si cominciò a basare la tutela delle piante su criteri scientifici, ne derivarono parecchie nozioni, non soltanto per il chimico o per la pratica delle colture, ma ne approfittarono anche gli studi biologici. Mach e Portele osservarono (143), che nelle solforazione della vite contro la crittogama il comportarsi chimico dello zolfo finamente macinato era ben diverso da quello dei fiori di zolfo. Anderling (144) nella Palestina, avvertì, nello stesso procedimento, che per l'effettuazione di un benefizio da parte della solforazione faceva d'uopo una temperatura dell'aria fra i 25-31° C., qualunque deviazione al di sotto o al di sopra di questi limiti rendeva incerto l'esito della procedura. Contro il carbone dei cereali sono stati indicati vari mezzi, fra i quali il trattamento speciale dei granelli avanti la semina. P. Wüthrich (145) compendia in questa guisa le sue ricerche sulla azione dei fungicidi: essi sottraggono l'acqua al contenuto delle spore dei funghi, ed in grado dipendente dalla propria concentrazione,

e ne riducono quindi il turgore; essi agiscono anche in maniera tossica che dipenderà dalla natura della sostanza in soluzione. Allo stesso fungicida, in data concentrazione, dimostrano le spore di funghi diversi un vario comportamento. Il Griffiths mescolò (1886) sporangi della peronospora delle patate con gesso e calce finemente macinato e mantenne il tutto per 7 mesi di seguito ad una temperatura di 35° C.: gli sporangi poterono. dopo questo tempo, germinare ancora. Solo un disseccamento prolungato per 10 mesi alla temperatura di 35° C. spense la vitalità delle spore. Se si bagnano invece le spore con una soluzione di vitriolo di ferro al 0.1 p. cento, allora le loro pareti vanno subito in decomposizione.

Si prese ad esaminare con serietà la questione di fornire alle piante sostanze diverse, anche veleni, per immunizzarle concontro i funghi parassiti che le danneggiano più fortemente e perfino contro gli insetti che si nutrono dei loro tessuti. Finora questi tentativi non hanno che l'interesse della scienza per sè; risultati soddisfacenti non se ne sono peranco ottenuti. Il Mokrzechi (146) che idealizzò una terapia interna delle piante, ed adoperò diversi sali che vennero introdotti nel corpo della pianta dopo aver praticato dei fori adatti, conclude, che l'uso immediato di veleni non ha apportato dei vantaggi positivi. L'uso esteso che si fa, dagli ultimi decenni, dei sali di rame ha palesato parecchi fatti importanti. Fra altri si è osservato che il rame per sè, od in forma di sale in soluzione, non impedisce il germogliare dei granelli di polline nè quello delle spore del genere *Ustilago*, anzi, per quelli si è potuto notare un vantaggio nello svolgimento del tubo pollinico mercè la presenza del rame. Questo agevolamento alla germinazione viene effettuato dalla presenza diretta del rame, ed è di tanto maggiore, quanto più il rame è in prossimità del corpo germinante (147). Secondo Hattori (148) l'azione venefica del rame dipenderebbe dal grado di umidità dell'atmosfera, in quanto che questa regola l'intensità della traspirazione. Espe-

rimenti appositi hanno dimostrato che le radici di alcune piante (pisello, granturco) sono oltremodo sensibili di fronte ai sali di rame. I sali rameici, come dice Schauder (149), non passano attraverso lo strato cuticolare e l'epidermide che in soluzioni oltremodo diluite: ma una volta entrati, determinano la morte della cellula. Le radici non possono assorbire che minime traccie di rame senza dare a divedere che ne soffrono; sono però capaci di accumulare anche da soluzioni le più diluite, tanta quantità di rame nel proprio interno, da andare incontro al proprio deperimento. Se in vicinanza si trovano quantità abbondanti o per lo meno sufficienti di calce, allora l'azione del rame viene paralizzata in parte, ma mai levata del tutto. Mentre un'azione favorevole del rame sulla vita di piante superiori non venne giammai constatata (150), venne osservato, usando la poltiglia bordolese contro la peronospora della vite, che le spore del fungo secernono delle sostanze le quali portano in soluzione l'ossido di rame idrato. Il rame così disciolto entra poscia nella spora e viene accumulato tanto nella parete quanto nel protoplasma. L'eccesso di idrato di calce che si trova nella poltiglia non impedisce minimamente l'azione del rame sulle spore, ma è necessario all'incontro per la conservazione dei tessuti delicati delle foglie e dei granelli della vite. Se però l'ifa prodotta dalla spora si è digià insinuata nei tessuti dell'ospite, allora la poltiglia bordolese non ha più efficacia su di essa (151). Degli altri effetti favorevoli dovuti all'azione di questo fungicida sulle foglie (vedi Schauder, l. cit.), o anche meno, e che riguardano la fisiologia non è a discorrerne qui.

Non poca influenza ebbe lo studio delle malattie delle piante e della loro tutela sullo sviluppo delle leggi sociali negli ultimi anni. Basti accennare ai diversi divieti di introduzione di piante vive, o parti di esse, per timore di importazione della fillossera, oppure dell'aspidioto dei meli e sim., alla proibizione di determinate colture, per es. del crespino in prossimità dei

campi di grano, e così via. Ma altrettanta importanza si acquistò, nello stesso campo, la patologia col far conoscere le vere cause di molti danneggiamenti e l' estensione che possono acquistare; così nei casi di travamenta infette dal merulio, di traversine ferroviarie nelle quali serpeggia il micelio della carie ecc.; non dicendo delle forti spese incontrate dai governi per combattere certe invasioni che mettevano in serio pericolo le colture; tali le lotte contro la crittogama, la fillossera, la peronospora della vite, contro i bruchi delle processionee, contro il pidocchio degli agrumi: quale e quanta importanza non ebbe lo studio della pellagra, quello della malattia dei bachi da seta in rapporto con le malattie delle corrispondenti piante, ecc.!

Oggidì la patologia vegetale, basata su ricerche e nozioni scientifiche, lavora a curare le piante, sia per conservarle sane, sia per ridurre l' intensità dei danni, specialmente dove questi vengono causati da funghi. Partendo dal punto di vista che le piante sono già in possesso di una malattia o vengono predisposte, è compito del fitopatologo, dell'agronomo, del forestale di curare gli individui più robusti, più resistenti all' invadente malattia. D' altra parte devesi seguire la biologia anche dell' organismo che arreca danni alla vegetazione per poter utilmente combatterlo o per lo meno limitarlo nella sua cerchia d'azione. In primo luogo è la costituzione della pianta quella dalla quale dipende la intensità di una infezione e non unicamente dalla frequenza dei parassiti, tenuto conto però debitamente delle circostanze nelle quali l' invasione ha luogo.

Pola, nel dicembre 1907.

BIBLIOGRAFIA

1. In Berichte Deutsch. botan. Gesellschaft. 1883, pag. 166.
2. Vedi Centralblatt. f. Bakteriologie, Vol. II. 1899.
3. Atti Istituto botan. di Pavia, 1896.
4. Anatomie des Holzes von Pinus silvestris.
5. Berichte der Deut. botan. Gesellsch., 1884.

6. Botanic. Gazette, XXXIII. 1902.
7. Philosoph. Transact. R. Soc. London, Vol. 198, 1906.
8. Vedi in Ber. Deut. bot. Gesellsch., XXI.
9. Malpighia, XIX, 1905.
10. Compt. Rendus, Paris 1882.
11. Frank, in Berichte Deut. botan. Gesellsch., 1884.
12. Landwirtsch. Jahrbücher von Thiel, 1885, pag. 465.
13. Confr. J. Wiesner in: Botan. Zeitg., 1885 pag. 577, sul fermento della gommosi; ivi sono presi in considerazione anche casi patologici.
14. In Archiv. Teyler, ser. II, t. 3. Secondo il Wakker (Archiv. Neerland. liv. 1, 1888) la gommosi dei giacinti non verrebbe prodotta da organismi, ma bensì questi predispongono la pianta alle malattie.
15. Flora, 1891, pag. 1.
16. Annal. of. Bot. V e XI.
17. A. N. Berlese riporta l'aumento della temperatura alla copia maggiore di sostanze di nutrizione assorbite per il processo di cicatrizzazione. (Bollett. di Entomol. agrar. e Patol. veget. V).
18. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1891 pag. 79.
19. Bra riscontra una grande affinità fra il cancro dell'uomo e quello prodotto in piante legnose dal parassitismo di una *Nectria* (Compt. Rend. Paris 1899). Questa considerazione, senz'altri commenti, ha un merito storico. Nè vi differisce molto la indicazione del Feinberg (Deutsch. medizin. Wochenschr., 1902) il quale ha trovato nell'ernia del cavolo sempre una quantità di organismi, mentre non ha potuto riscontrare giammai un parassita nei tumori umani.
20. Forschungen auf dem Geb. der Agrikult. Physik., 1886, p. 387.
21. In 71. Jahresber. der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur, 1895.
22. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1903, p. 65 e 321.
23. Vedi Centralbl. f. Bakteriol., 1899 pag. 745 e U. St. Dep. Agric. Botany of Plant. Ind., 1902, N. 18.
24. Studi sull'Albinismo, 1903 e 1905. Zeitschr. f. Pflanzkrkh. XV.
25. Naturwiss. Rundschau, I.
26. Cfr. Loew et May in: U. S. Depart. of Agric.; Bulletin 1.
27. In Chron. Agric. du Cant. de Vaud, 1894; p. 458.
28. Revue intern. de Viticult. et d'Oenol., 1894, pag. 307.
29. In: Vierteljahrschr. d. bayer. Landwirtsch. Rates, 1898, N. 3.
30. Vedi Mitt. Deutsch. Landw. Gesellsch., 1903,
31. Haselhoff, in Landw. Jahrb., XXI, 263.

32. Vedi Ztschr. für Pflanzenkrankh., 1893, 322. - Cfr. anche H. Coupin in Compt. rend., Paris, 1898, pag. 400.
33. Berichte Deut. Botan. Gesellsch., 1895, pag. 105.
34. In Agricult.-Stud. Gaz., IV, 1889.
35. Vedi Wheeler et Tucker in Agric. Exper. Stat. Rhode Island., Bullet. N. 33, 1895.
36. In Zeitschrift f. Pflanzenkrankh., 1897, p. 77.
37. Vedi Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1898, pag. 291.
38. Sorauer in Gartenflora, 1895.
39. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.. 1891, pag. 186.
40. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1903. p. 41.
41. In III. Jahresber. d. deut. schweiz. Versuchstat. zu Wädensweil, 1894.
42. Vedi Hollrung, in Blätter f. Zuckerrübenbau, 1901, p. 161.
43. Annuario dell'Ist. Agrar. Ponti, Milano 1905 e 1906.
44. Centralbl. f. Bakteriolog., VIII (1902), p. 669.
45. Centralbl. f. Bakteriolog., IX (1902), p. 3.
46. Vedi la botanica di Leunis-Frank (Synopsis), 3° vol.
47. Berichte der Deut. Botan. Gesellsch., 1887, p. 58.
48. Compt. rend., Paris CXXXIII (1902), p. 1032.
49. Vedi Malpighia, 1900.
50. In Ann. di Botanica, III, p. 513.
51. In Agricultur. Scienc., VII, 1893, p. 58.
52. In Compt. rend., Paris, 1894, p. 549.
53. Landwirtsch. Versuchstat., XLVI, 1897.
54. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1904, p. 129.
55. Vedi le comunicazioni di G. v. Horváth per l'Ungheria (1884), di E. Savard per le piantagioni delle barbabietole da zucchero (1884).
56. Come riferisce Prestoe, 1884.
57. Vedi A. Dei, J. Franklin, G. Patrigeon, ed altri, 1884.
58. Vedi F. Ludwig in Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., XVI, 1906, p. 13.
59. Wagner G., in Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1896, p. 144; Voglino P. in Nuovo Giorn. Bot. Ital., 1896.
60. In Soc. Entomol., IV. 1889.
61. V. Nuovo Giorn. Bot. It.
62. V. Rendiconti Accad. Lincei, XV, 1906.
63. V. Rendiconti Accad. Lincei, IV, 1890 p. 26. Il Peglion nega però, in base a sue esperienze, tale rapporto (Bollett. di Entomol. agrar. e Pat. veget., V pag. 3).
64. Vedi gli studi diversi del Franceschini sulla fillossera (in Rend. Accad.

Lincei), quelli del Riley sul *Phorodon humuli* (Insect Life, I., 1888); del Cholodkovsky sulla biologia dei *Chermes* e *Lachnus* (in Horae Soc. Entom. Ross., 1896 e 1897); del Nüsslin sulle specie di Pissodes (in Forstl. naturw. Zeitschr., VI, 1897), ecc.

65. In Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellsch., Bonn., 1890, p. 66.
66. Vedi Journ. f. Landwirtsch., 40, 1892, p. 357.
67. Vedi Compt. rend. Paris, 1894, p. 549.
68. Cfr. Zeitschr. für Zuckerrüben Industr. in Böhmen, XVIII.
69. In Berichte Deut. Botan. Gesellsch., 1883 e 1887.
70. In Berichte Deut. Botan. Ges., 1893, 1894-1901; Jahrb. f. Wissensch. Botan., XXXI.
71. Paper read befor the R. Soc. at 27, XI, 1902.
72. Ann. de l'Inst. Pasteur, 1898.
73. In Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1900, p. 211.
74. Botanic. Gaz., XXIX, 1900, p. 153.
75. Cfr. Zschokke in V. Jabresber. der deutsch. schweizer. Versuchs-Station zu Wädensweil, 1897. — Wehmer in Bakteriol. Centralbl., II, Abt. 3, p. 646, 1898.
76. Vedi Sitzungsber. der Sektion für Obst-und Gartenbau der Schlesisch. Gesellschaft, 1897.
77. Vedi Compt. rend., Paris 1897; Verhandlg. des Par. Kongr. 1900, ed altrove.
78. Studiando la germinazione e la crescenza di *Uredo dispersa*. Vedi Paper read before the R. Soc. at 12, III, 1903.
79. Lindau (1904) dice: « Fin tanto che non sarà dimostrato dove il micoplasma risieda nei grani e come vi sia entrato, in qual modo il plasma nudo passi allo stadio micelico, la teoria dell'Eriksson sarà un' ipotesi insostenibile ».
80. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1898, p. 322.
81. Pubblicato in Ned. Kruidk. Arch. 2, Ser. VI, 1892.
82. In Jahresber. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. 1900.
83. Botanic. Gazet., XVIII, 1893, p. 447. — Cfr. anche gli studi di J. F. Clark sullo sviluppo di muffe in diverse soluzioni saline e sull'azione tossica di alcune di queste (Journ. Phys. Chem., V, 1899, p. 263).
84. Die Temperaturgrenzen der Schimmelpilze in verschied. Nährlösungen. Leipzig, Inaug. Dissert., 1896.
85. In Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenkd. I, 1896, pag. 557. - Vedi anche Eriksson e Henning, Die Getreideroste, ihre Geschichte und Natur, Stockholm, 1896.

86. Gardeners Chronicle, 1884, p. 57 e 118.
87. Vedi Botan. Zeitung, 1903. Heft. VI. — Donde il valore di specie biologiche per quelle che spontaneamente si rinvengono su graminacee differenti.
88. Vedi J. Behrens in Centralbl. f. Bakteriolog., II, 1897.
89. In Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1896, p. 312.
90. Vedi Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh., 55 Bd., 1906, p. 478.
91. Vedi Verhandlg. des Pariser Kongr. 1900.
92. Vedi Zopf's Beiträge, Leipzig 1896, II. 5.
93. In Bot. Tidskrift, Bd. 20, p. 116.
94. In Annal. Mycol., III, 1905.
95. Vedi Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1892, p. 258.
96. In K. d. Vidensk. Selsk. Forhandl., Kjöbenhavn, 1884.
97. In Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1895, p. 198.
98. Naturw. Wochenschrift, XV, 1902.
99. Berichte der Schweizer. botan. Gesellsch., 1893, pag. 97.
100. Secondo il metodo Jensen.
101. Vedi J. Kühn, in Mitteilg. des Landw. Instit., Halle, 1889.
102. In Nachricht aus dem Klub der Landw. zu Berlin, 1903, p. 4224.
103. Zeitschr. f. das landw. Versuchswes. in Oesterreich, 1903. - Cfr. anche Berichte d. Deut. Botan. Gesellsch., 1905.
104. Cfr. la Botanica di Leunis-Frank, vol. III, p. 366.
105. Berichte der Deut. Botan. Gesellsch., V.
106. Arbeiten der St. Petersburg. Naturf. Gesellsch., XVII, 1887.
107. Vedi Pringsheims Jahrbücher, XI.
108. Vedi Flora, vol. 86, 1900, p. 404.
109. Kritische Uebersicht derjenigen Pflanzenkr., welche angeblich durch Bakterien verursacht werden. Semarang, 1892.
110. Feierliche Sitzung der k. Gartenbauges. in St. Petersburg., i. J. 1899.
111. Cfr. E. F. Smith in U. S. Depart. of Agricult., Div. of veget. Physiol and Pathol., N. 12, 1897.
112. Botan. Zentralbl. 1884, p. 192.
113. Der Weinbau, 1883.
114. Berichte der Deutsch. Botan. Gesellsch., 1899, p. 457.
115. Cfr. Schröder u. Reuss, Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch; Berlin 1883, ed altri lavori pubblicati in seguito. Vedi la bibliografia nei lavori più recenti di U. Brizi, ed in Wieler.
116. V. Stazioni speriment. ital., XXXVI pag. 279 e Rendiconti Accad. dei Lincei, XV, pag. 232.

117. Untersuch. über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen. Berlin, 1905.
118. V. a proposito anche Anderlind in: Forstl. naturw. Zeitschr. 1897.
119. V. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1900 p. 267.
120. V. Colladon, in Ann. Phys. et Chim., XXIII, p. 62; André E., Les arbres paratonneres, in Rev. hortic., 1884, p. 426.
121. Vedi Denkschriften der K. Akad. der Wissenschaft., Wien. 1891. — Ann. de l' éc. nat. d'agric. de Montpellier, 1900.
122. Così Ravaz et Bonnet, Montpellier 1900.
123. V. Compt. rend. Paris, 1901 p. 805.
124. V. Naturw. Zeitschr. für Land-u. Forstwesen, I. 1903.
125. Il Moeller è però del parere che gli alberi scielti dal Tubeuf per le sue ricerche erano, nella massima parte dei casi, intaccati già precedentemente da animali (Zeitschr. für Forst u. Jagdw. 1903 N. 8).
126. In Hatch Exp. Stat. Massachusetts Agric. Coll., 1903. Bull. N. 91.
127. Notizie in proposito si trovano segnalate fin dall' anno 1680; anche verso la fine del settecento si ricorse con insistenza agli spari contro la grandine, in diversi luoghi nel centro dell' Europa ed anche in America: è stato pochi anni fa soltanto che un possidente della Stiria riprese a mettere alla prova questo sistema di tutela.
128. V. Blaserna P., in Rendic. Accad. dei Lincei, 1906.
129. In Forsch. Agr. VII. 1884, pag. 416; e in: Berichte Deut. botan. Gesellsch. 1884.
130. In Yearbook. U. St. Dep. of Agric. 1896. p. 143.
131. V. Forsch. auf dem Geb. der Agrarphys., VIII, 1885, p. 137. Egli riporta il deperimento delle piante all'eccessiva traspirazione provocata dalle precedenti condizioni atmosferiche, mentre il terreno non è ancora in grado di rifornire le piante del necessario quantitativo di acqua.
132. In Forstl. naturw. Zeitschr. IV., 1896, pag. 1.
133. In Centralbl. f. Bakteriol., XII, 1904, pag. 253.
134. In Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1891, p. 137.
135. Osterreich. botan. Zeitschr. LIV, 1904, p. 97.
136. Cfr. Strohmer e Stift in: Osterr. Ungar. Zeitschr. für Zuckerind. VI., 1904, ed altri.
137. In Annuar. della Scuola Sup. d' Agricolt. di Portici, VI, 1904.
138. Atti dell' Accad. delle Scienze, Torino 1903, XLVI.
139. V. Compt. Rend. Paris 1901, pag. 495.
140. V. Berichte der deut. botan. Gesellsch., 1907, pag. 67.
141. Per es. gli ontani: v. in proposito Nobbe, in Wittmacks Garten-Flora,

1889, p. 6. In altri casi sono però cause differenti quelle che spogliano i rami già nell'estate: p. es. cattive condizioni del terreno poco lavorato, lesioni del sistema radicale, penuria di luce, eccesso di traspirazione e c. v.; cfr. Molisch in Naturw. Rundsch. I., 1886; Sorauer in Botan. Zeitung 1889.

142. V. anche F. Bracci in Bollett. di Notiz. Agrarie, XIX, 1897, pag. 249, riguardo alla caduta delle foglie negli olivi, per alcuni anni di seguito, nell'autunno.

143. V. Pomolog. Monatshefte, 1884, pag. 70.

144. V. Allgemeine Weinzeitung, 1896 N. 23.

145. In Zeitschr. für Pflanzenkrankheit., 1892 p. 16.

146. V. Zeitschr. für Pflanzenkrankh., 1903 p. 257.

147. Cfr Miani, in Ber. der deut. botan. Gesellsch., 1901.

148. In Journ. of the College of Science, Tokyo XV. 1902.

149. V. Mitteil. über Weinb. und Kellerw., Geisenheim, 1903.

150. Cfr. R. Schander, Inaugur. Dissertat., Jena 1904.

151. Cfr. W. Ruehland, in Arbeit. der Biolog. Abt. des K. Gesundh. amtes, IV., Berlin, 1904, p. 157.

Dott. Fiori Angelo. — **Sopra alcune alterazioni della radice del pesco.** *(Nota preventiva).*

A Soianella, frazione di Terricciola, in provincia di Pisa, si è osservato che molte piante di pesco deperivano, e lentamente venivano a morte: sulle radici di tutte le piante deperite, si sono rinvenute delle tuberosità di varia grandezza, fino a proporzioni abbastanza considerevoli. Queste tuberosità si accrescono con lentezza, ma si moltiplicano rapidamente, invadendo le radici ed il colletto della pianta. Finalmente marciscono.

Lo studio microscopico diretto, rileva una deformazione dei tessuti esterni al legno, ed in questi cellule sparse contenenti granulazioni che ricordano *zooglee* di batteriacee. Con colture

in agar e brodo di carne. ottenute con materiale debitamente sterilizzato ricavato dall' interno di detti tubercoli. si è ottenuto facilmente lo sviluppo di una speciale batteriacea. alla quale devesi con tutta probabilità la detta alterazione.

Sia dello studio più accurato al microscopio di tali alterazioni, che di quello delle culture unitamente a ricerche già iniziate, mi riserbo di dare notizia in una ulteriore prossima pubblicazione.

Pisa (Cattedra Ambulante di Agricoltura), 11 febbraio 1908.

ATKINSON G. F. and EDGERTON C. W. — **Protocoronospora, a new genus of Fungi.** — *(Protocoronospora*, nuovo genere di funghi). *(Journ. of Mycology.*, Vol. XIII. 1907, pag. 185).

Gli Autori descrivono un nuovo genere di basidiomiceti che attacca la veccia coltivata. È affine al *Corticium* e viene proposto per esso il nome di *Protocoronospora nigricans*.

L. M.

BIOLETTI F. T. — **Oidium or powdery mildew of the vine.** (L'*Oidium* o la crittogama della vite). *(California Agricultur. Exper. Station.*, N. 186, 1907, pag. 315-352, con 17 figure).

La California è fortunata in ciò che la peronospora, il black-rot e l'antracnosi della vite vi sono sconosciuti. Invece l'*Oidium* vi è diffuso dappertutto.

L'Autore dà una descrizione del fungo *(Uncinula spiralis)* e dei danni che esso produce. I periteci furono osservati solo rarissimamente nelle vallate interne ed asciutte della California, ma sono frequentissimi quando le viti sono esposte alle nebbie

dell'Oceano: una sola foglia ne può avere sulla pagina superiore più di 100.000. Cominciano a formarsi in primavera o alla metà di giugno e la loro formazione è favorita nella stagione calda ed umida da un abbassamento della temperatura a 10° C.

Le varietà più resistenti sono le americane *Reclan* e *Duriff*. *L'unico metodo pratico per combattere la malattia è dato dalle solforazioni, le quali devono essere applicate fin che la temperatura non sorpassi i 38° C., perchè ad una temperatura superiore le foglie ed i tralci giovani possono esserne danneggiati.*

L'Autore parla anche dei mezzi meccanici per applicare le solforazioni e delle diverse qualità di zolfo.

E. A. BESSEY (Miami-Florida).

BLAIR J. C. — **Bitter rot of Apples. Horticultural investigations.** (Ricerche di orticoltura: il *bitter-rot* dei meli). *(Illinois Agricult. Exper. Station.*, Bull. N. 117, 1907, pag. 483-551, con 2 tavole).

L'Autore dà in questo bollettino i risultati di cinque anni di esperienze per combattere con irrorazioni e con altri metodi il *bitter-rot* dei meli, dovuto alla *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spauld. et v. Schr. Ne conclude che *colla poltiglia bordolese convenientemente applicata si possono ridurre del 90 p. 100 i danni prodotti dalla malattia. Le irrorazioni devono essere cominciate prima che compaia la infezione e bisogna ripeterle quattro o cinque volte.* Quando l'infezione è generale, i trattamenti sono inutili.

Le condizioni più favorevoli allo sviluppo del male si hanno nelle stagioni molto calde con frequenti pioggie ed abbondanti rugiade quando il raccolto si avvicina alla maturità, e nella presenza di molte sorgenti di infezione.

E. A. BESSEY (Miami-Florida).